



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 41 463 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁵:
B 61 F 5/26
B 61 F 5/30

②1 Aktenzeichen: P 41 41 463.2
②2 Anmeldetag: 12. 12. 91
④3 Offenlegungstag: 17. 6. 93

DE 41 41 463 A 1

⑦1 Anmelder:
AEG Schienenfahrzeuge GmbH, O-1422
Hennigsdorf, DE

⑦2 Erfinder:
Fischer, Hermann; Walter, Fritz, Dipl.-Ing.; Jahn,
Steffen, Dipl.-Ing., O-1422 Hennigsdorf, DE; Renger,
Arndt, Dr.sc.techn., O-1156 Berlin, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Radsatzführung, insbesondere für Schienenfahrzeuge mit Drehgestellen

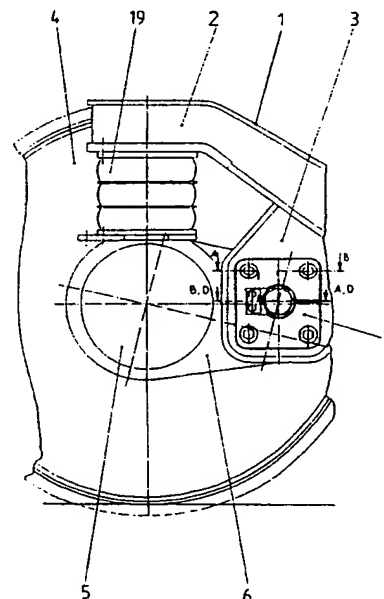
⑤7 Technisches Problem der Erfindung
Bisher bekannte Lösungen für die elastische Führung in Längs-, Quer- und Vertikalrichtung sowie die radiale Steuerbarkeit von Radsätzen in Kurven haben einen hohen Platzbedarf, erlauben keine Reduzierung der unabgefederten Masse des kompletten Radsatzes sowie der Masse des Drehgestells, benötigen eine Mehrzahl von räumlich getrennt voneinander angeordneten Bauelementen, haben begrenzte Federeigenschaften und/oder lassen keine optimale Einstellung der elastischen Bauteile auf die aktuellen Betriebsbedingungen zu. Mit der erfindungsgemäßen Lösung werden diese Nachteile vermieden.

Lösung des Problems

Mit einem winkelsteif mit der Radsatzachse verbundenen Radsatzlagergehäuse, einem biegesteif damit gekoppelten Lenkerarm und einem zwischen Lenkerarm und Drehgestellsträger angeordneten, mit Hilfe von Spannmitteln im Drehgestellsträger verdrehfest eingespannten, in Längs-, Quer- und vertikaler Richtung unterschiedliche Federsteifigkeit aufweisenden sowie mit positions- und/oder steifigkeitsverändernden Einstellmitteln ausgestatteten elastischen Führungslager wird eine optimale Radsatzführung in Längs-, Quer- und teilweise oder vollständig in Vertikalrichtung erreicht.

Anwendungsgebiet

Schienenfahrzeuge mit und ohne Drehgestelle, bei denen ein Optimum hinsichtlich ihrer Laufeigenschaften im geraden wie im gebogenen Gleis sowie hinsichtlich des Verschleißes zwischen Rad und Schiene in Verbindung mit einer guten Einstellbarkeit der ...



DE 41 41 463 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Radsatzführung, insbesondere für Schienenfahrzeuge mit Drehgestellen, mit einer vertikal wirkenden Primärfederung zwischen Drehgestell und Radsatzlagergehäuse sowie einer elastischen Führung des Radsatzes in Längs- und Querrichtung.

Bekannt sind eine Reihe von Lösungen, Drehgestelle im Interesse einer optimalen Abstimmung zwischen ihren Laufeigenschaften sowie dem zwischen Rad und Schiene auftretenden Verschleiß mit einer elastischen Führung der Radsätze auszustatten, indem mittels elastischer Elemente eine weiche Ankoppelung der Radsätze am Drehgestell sowie eine radiale Einstellbarkeit der Radsätze in Gleisbögen bewirkt wird. Das mit diesen elastischen Elementen realisierte Vermögen zur Kraftübertragung und deren in den verschiedenen Beanspruchungsrichtungen unterschiedlichen Steifigkeiten werden durch ihre konstruktive Formgebung und Materialauswahl bestimmt.

In der AT-PS 2 94 907 wird vorgeschlagen, zu beiden Seiten jedes Radsatzlagers dachförmige Gummi-Metall-Verbundelemente, deren Firstlinie waagrecht in Längsrichtung verläuft und die durch diese Form und Anordnung unterschiedliche Steifigkeiten in Längs- und Querrichtung realisieren, zur elastischen Verbindung zwischen Radsatzlager und Drehgestellrahmen anzuordnen. Diese beidseitig jedes Radsatzlagers gelegene Anordnung hat eine hohe unabgefederte Masse des kompletten Radsatzes, größere Abmessungen und Maße des Drehgestells zur Folge.

In der CH-Publikation "Schweizer Eisenbahn-Revue" Nr. 10/1991, S. 340, wird beschrieben, Radsätze mittels beidseitig jedes Radsatzlagers angeordneter, in Längs- und Querrichtung unterschiedliche Steifigkeiten aufweisende elastischer Gummi-Metall-Verbundelemente, die jeweils im Inneren einer die Primärfederung übernehmenden Spiralfeder untergebracht sind, im Drehgestell zu führen. Diese beidseitig jedes Radsatzlagers gelegene Anordnung hat ebenfalls eine höhere unabgefederte Radsatzmasse, größere Abmessungen und Maße des Drehgestells zur Folge. Der für die elastischen Elemente zur Verfügung stehende Platz beschränkt ihre konstruktive Dimensionierung und ihren Verformungsspielraum, so daß unter Wirkung hoher Zug- und Bremskräfte die Längselastizität der Radsatzlagerführung und damit die radiale Steuerbarkeit der Radsätze verloren geht. Aus gleichem Grund bestehen nur sehr eingeschränkte Möglichkeiten zur Nachstellung der Federeigenschaften der Verbundelemente im Betrieb zwecks Optimierung des Fahrverhaltens.

Gegenstand der DE-OS 38 41 153 ist eine Radsatzlagerführung durch ein radial um jedes Radsatzlagergehäuse herum angeordnetes Gummi-Metall-Schalensegment, das durch die zweckmäßige Anordnung von Gummi- und Metallschichten sowie unterschiedlichen Ausnehmungen innerhalb der Gummi-Lage definierte Steifigkeiten in allen Beanspruchungsrichtungen verleiht und in diesem Bauteil sowohl die geforderte Primärfederung als auch die erforderliche Längselastizität realisiert. Damit wird für einige Anwendungsfälle bei Schienenfahrzeugen eine deutliche Verringerung der unabgefederten Radsatzmasse und eine Reduzierung der Abmessungen und der Masse des Drehgestells erreicht; auf Grund des im Radsatzlagerbereichs zur Verfügung stehenden beschränkten Platzes und der damit in den elastischen Elementen mit den verfügbaren

Werkstoffen erreichbaren Verformungsgrade und Federsteifigkeiten ist eine breite Anwendung nicht möglich.

Die Erfindung hat die Aufgabe, eine Führung eines Radsatzes in einem Drehgestell zu entwickeln, die die beschriebenen Nachteile der genannten und anderer Lösungen vermeidet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die in Anspruch 1 genannte Merkmalskombination gelöst.

Anhand von Ausführungsbeispielen soll die Erfindung näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung der Anordnung des elastischen Führungslagers zu Radsatz und Drehgestell,

Fig. 2 bis 7 Schnittdarstellungen verschiedener Ausführungsformen von elastischen Führungslagern mit unterschiedlichen Elastomer-Metall-Verbundelementen.

In dem in Fig. 1 an einem Ausschnitt eines Drehgestells 1 dargestellten Ausführungsbeispiel erstreckt sich ein Lenkerarm 6 des Radsatzlagergehäuses 5 in Längsrichtung und annähernd waagrecht unterhalb eines Drehgestelllängsträgers 2 in Richtung auf eine unterhalb des Drehgestelllängsträgers 2 mit ihm starr verbundene Konsole 3. Wie in Fig. 2 dargestellt, umfaßt die Konsole 3 von zwei Seiten den Lenkerarm 6 des Radsatzlagergehäuses 5. Zwischen Konsole 3 und Lenkerarm 6 sind mittels Spannbolzen 12A, Spannhülse 13, geschlitzten Spanndeckeln 14A, 14B und Spannmutter 15A zwei gleichartige hülsenförmige Gummi-Metall-Verbundelemente 8A angeordnet. Die diese Verbundelemente 8A tragenden Bauteile des elastischen Führungslagers 7 sind dabei fest mit der Konsole 3 verspannt, so daß eine Relativbewegung zwischen ihnen unmöglich und Verschleiß verhindert ist.

In Fig. 3 sind im Querschnitt der Verbundelemente 8A die Ausnehmungen der Gummischicht 9 erkennbar, die für eine hohe Nachgiebigkeit des elastischen Führungslagers 7 in Längsrichtung verantwortlich sind. Auf den Radsatz 4 wirkende Querkkräfte werden von den winkelsteif mit der Radsatzachse verbundenen Radsatzlagergehäusen 5 über die seitlichen Bunde der Verbundelemente 8A elastisch auf die Konsole 3 des Drehgestelllängsträgers 2 übertragen. Vertikalkräfte für die Primärfederung werden über die in Vertikalrichtung stärker ausgelegte Gummischicht 9 der Verbundelemente 8A, über die um die querliegende Verbindungsachse zwischen Lenkerarm 6 des Radsatzlagergehäuses 5 und Konsole 3 erfolgende axiale Verdrehung des Verbundelementes 8A und eine als Gummi-Metall-Schichtenfeder ausgeführte, ausschließlich Vertikalkräfte aufnehmende, allen Längs- oder Querkkräften gegenüber nachgebende Zusatzfeder 19 übertragen.

Durch Distanzringe 16A, 16B ist die Federsteifigkeit insbesondere in Längs- und Querrichtung wie auch die Position des Radsatzes 4 innerhalb des Drehgestells 1 in bestimmten Grenzen veränderbar. Zusätzlich ist durch eine axiale Vorverdrehung der Verbundelemente 8A der Anteil, den das elastische Führungslager 7 an der Primärfederung übernimmt, variierbar.

Zum Schutz der Gummi-Metall-Verbundelemente 8A und zur Begrenzung der Längsauslenkung des Radsatzlagergehäuses 5 bei außergewöhnlicher Belastung dient ein Stützring 18, über den sich das Radsatzlagergehäuse 5 nach Erschöpfung des maximalen Federweges s auf der mit der Konsole 3 des Drehgestelllängsträgers 2 starr verbundenen Spannhülse 13 abstützt. Dieser Stützring 18 kann sowohl starr als auch elastisch ausgebildet sein.

Entsprechend der Verdrehsteifigkeit des Führungsla-

gers 7 und damit in Abhängigkeit von seinem Anteil an der Primärfederung können der Drehgestellängsträger 2 im Bereich oberhalb der Konsole 3 wie auch die Zusatzfeder 19 konstruktiv schwächer ausgelegt und damit die Drehgestellmaße reduziert werden.

Nach einer anderen Ausbildungsform der Erfindung stellt Fig. 4 den Querschnitt durch ein elastisches Führungslager 7 mit einem aus Gummi- und Metallscheiben zusammenvulkanisierten Verbundelement 8B dar. Um eine Überlastung des Verbundelementes 8B durch außergewöhnliche Vertikal- und/oder Längskräfte zu verhindern und die Längsauslenkung des Radsatzlagergehäuses 5 zu begrenzen, wurde hier ein Ring 11 des Verbundelementes 8B als Anschlag ausgebildet, der sich nach Erschöpfung des maximalen Federweges s auf der mit der Konsole 3 des Drehgestellängsträgers 2 starr verbundenen Spannhülse 13A abstützt.

Fig. 5 zeigt eine anders dimensionierte Ausführungsform des gleichen Prinzips eines elastischen Führungslagers 7 mit einem veränderten Verbundelement 8C.

In einem anderen Ausführungsbeispiel zeigt Fig. 6 ein elastisches Führungslager 7, in dem sich der Lenkerarm 6 des Radsatzlagergehäuses 5 nur einseitig über ein Gummi-Metall-Verbundelement 8D gegenüber der Konsole 3 des Drehgestellängsträgers 2 abstützt. Durch die winkelsteife Verbindung beider Radsatzlagergehäuse 5 eines Radsatzes 4 und eine axiale Vorspannung der auf beiden Enden des Radsatzes 4 angeordneten Verbundelemente 8D wird jedoch eine analoge Wirkung zu den vorigen Beispielen erzielt.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung stellt Fig. 7 dar. Die spiegelbildliche Anordnung von zwei aus tellerförmigen Gummi- und Metallscheiben zusammenvulkanisierten Verbundelementen 8E ergab besonders günstige Verhältnisse hinsichtlich Belastbarkeit und unterschiedlicher Steifigkeit gegenüber Quer-, Längs- und Vertikalkräften sowie gegenüber Ausdrehmomenten um die querliegende Achse des Verbundelementes 8E. In der dargestellten Ausführungsform wurde eine konstruktive Lösung verwirklicht, die im Zusammenwirken von Spannbolzen 12B, Spannmutter 15B, Spanndeckeln 14D, 14E, Distanzringen 16C und Stellmutter 17 eine einfache, leicht zugängliche Einstellung der Federsteifigkeit des Verbundelementes 8E einerseits als auch der Position des Radsatzes 4 im Drehgestell 1 andererseits gestattet.

Bei einer ausreichenden Dimensionierung der Bauteile des elastischen Führungslagers 7 insbesondere hinsichtlich der Belastbarkeit gegenüber Vertikalkräften und Ausdrehmomenten um die querliegende Achse der Verbundelemente 8, für das die erfinderische Problemlösung — wie in den Zeichnungen der unterschiedlichen Ausführungsformen unschwer erkennbar ist — die räumlichen Möglichkeiten geschaffen hat, gestattet das gefundene Lösungsprinzip des elastischen Führungslagers 7, die gesamte Primärfederung des Drehgestells 1 zu übernehmen und auf die Zusatzfeder 19 zu verzichten. Damit kann der Drehgestellängsträger 2 drastisch verkürzt und die Maße des Drehgestells 1 bedeutend reduziert werden.

Die dargestellten Ausführungsbeispiele und die möglichen Kombinationen untereinander zeigen, daß sich mit der Erfindung Drehgestelle für unterschiedliche Schienenfahrzeuge und Anforderungen realisieren lassen, die durch geringe Abmessungen und Maßen der Drehgestellrahmen, geringste unabgefederte Radsatzmassen, eine effektive Radsatzführung ohne Bauteilver-schleiß sowie deren Einstellbarkeit mit dem Ziel der

Reduzierung des Verschleißes zwischen Rad und Schiene und eines optimalen Fahrverhaltens gekennzeichnet sind.

5 Bezugszeichenliste:

- 1 Drehgestell
- 2 Drehgestellängsträger
- 3 Konsole
- 4 Radsatz
- 5 Radsatzlagergehäuse
- 6 Lenkerarm des Radsatzlagergehäuses
- 7 Elastisches Führungslager
- 8A, 8B, 8C, 8D, 8E Verbundelement
- 9 Gummischicht
- 10 Metallschicht
- 11 Ring
- 12A, 12B Spannbolzen
- 13 Spannhülse
- 14A, 14B, 14C, 14D, 14E Spanndeckel
- 15A, 15B Spannmutter
- 16A, 16B, 16C Distanzring
- 17 Stellmutter
- 18 Stützring
- 19 Zusatzfeder
- s Maximaler Federweg

Patentansprüche

1. Radsatzführung, insbesondere für Schienenfahrzeuge mit Drehgestellen, mit einer vertikal wirkenden Primärfederung zwischen Drehgestell und Radsatzlagergehäuse sowie einer elastischen Führung des Radsatzes in Längs- und Querrichtung, **gekennzeichnet dadurch**, daß jedes Radsatzlagergehäuse (5) winkelsteif mit der Achse des Radsatzes (4) verbunden ist, das Radsatzlagergehäuse (5) durch einen sich einseitig in Längsrichtung erstreckenden Lenkerarm (6) verlängert ist, zwischen dem Lenkerarm (6) des Radsatzlagergehäuses (5) und dem Drehgestellängsträger (2) ein quer liegendes elastisches Element angeordnet ist und dieses elastische Element als ein die horizontale Führung des Radsatzes (4) in Längs- und in Querrichtung allein übernehmendes und die Primärfederung zumindest unterstützendes elastisches Führungslager (7) mit von seiner konstruktiven Ausführung jeweils definierten, in den verschiedenen Belastungsrichtungen unterschiedliche Federsteifigkeiten ausgebildet ist.
2. Radsatzführung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das den Lenkerarm (6) des Radsatzlagergehäuses (5) und die Konsole (3) des Drehgestellängsträgers (2) elastisch verbindende Führungslager (7) ein oder mehrere Elastomer-Metall-Verbundelemente (8A bis 8E) enthält.
3. Radsatzführung nach Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß ein Elastomer-Metall-Verbundelement (8A) aus einer hülsenförmigen Metallschicht (10) mit stirnseitig umlaufendem Bund und einer mit der Metalhülse (10) und ihrem Bund zusammenvulkanisierten, ursprünglich zylindrischen und ebenfalls mit einem Bund versehenen Gummischicht (9) besteht, wobei die Gummischicht (9) an festgelegten Stellen Ausnehmungen aufweist, deren Lage und Größe dem Verbundelement (8A) die in den unterschiedlichen Belastungsrichtungen verschiedenen definierten Steifigkeiten verleiht.
4. Radsatzführung nach Anspruch 2, **gekennzeichnet**

net dadurch, daß ein Elastomer-Metall-Verbundelement (8B; 8C; 8D) aus orthogonal zu seiner Achse angeordneten zusammenvulkanisierten Metall- und Gummi-Scheiben (9, 10) besteht.

5. Radsatzführung nach Anspruch 4, gekennzeichnet dadurch, daß ein Elastomer-Metall-Verbundelement (8E) aus tellerförmigen Metall- und Gummi-Scheiben zusammengesetzt ist.

6. Radsatzführung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß das elastische Führungslager (7) radial und/oder axial auf ein Elastomer-Metall-Verbundelement (8A; 8E) wirkende und seine Steifigkeit in einer oder mehreren Beanspruchungsrichtungen und/oder seine Position in bezug auf das Drehgestell verändernde Einstellmittel (16A, 16B; 12B, 14D, 14E, 15B, 16C, 17) enthält.

7. Radsatzführung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß die Nachgiebigkeit des elastischen Führungslagers (7) vorzugsweise in Längsrichtung des Drehgestells (1) durch Bauteildimensionierung (11) oder durch zusätzliche Anschläge (18) auf ein vorgegebenes Maß (s) begrenzt wird.

8. Radsatzführung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß das elastische Führungslager (7) und seine Befestigungselemente (8A bis 18) dergestalt ausgeführt sind, insbesondere eine solche Verdrehsteifigkeit aufweisen, daß die vertikal wirkende Primärfederung zwischen Drehgestell (1) und Radsatzlagergehäuse (5) vollständig von ihnen übernommen wird.

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

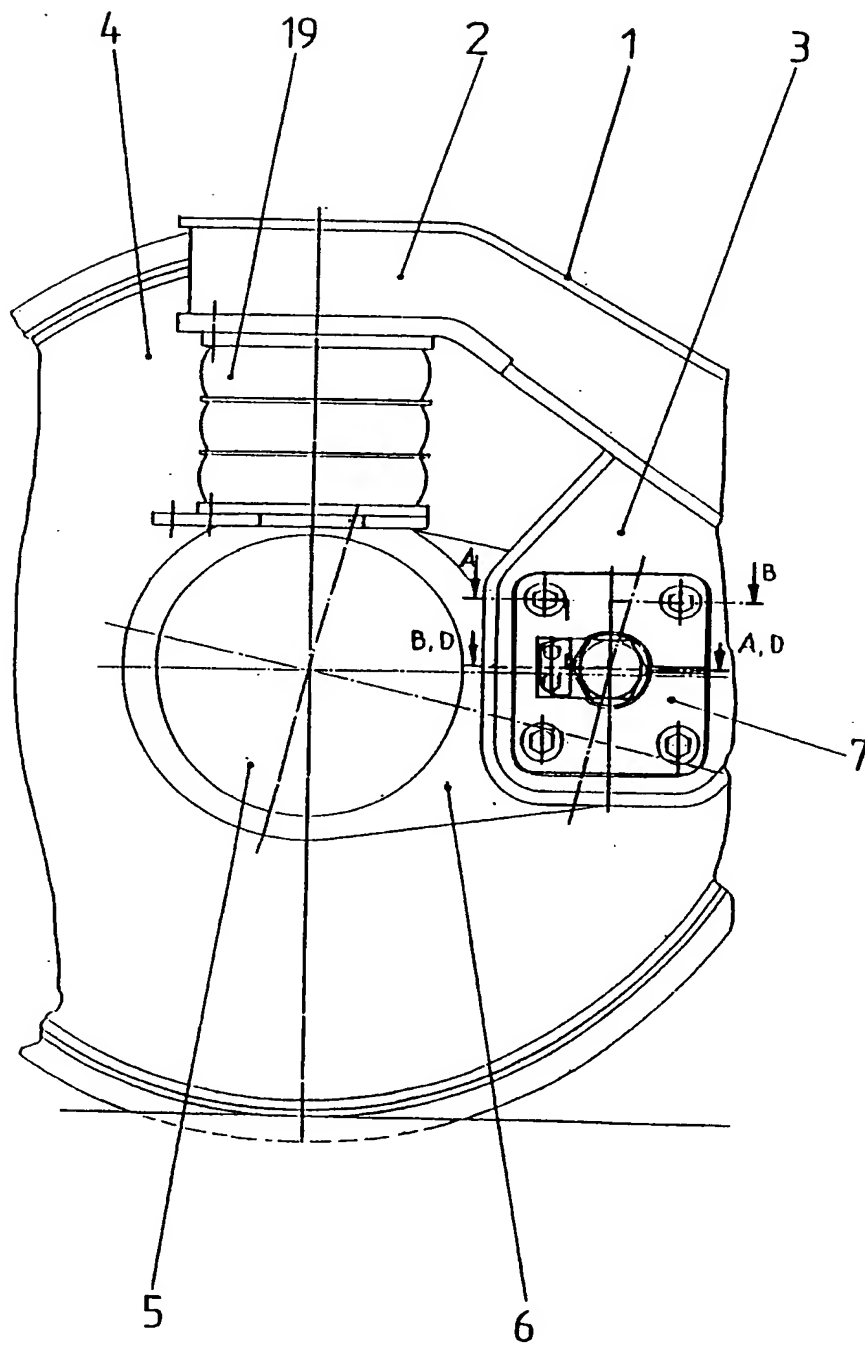
50

55

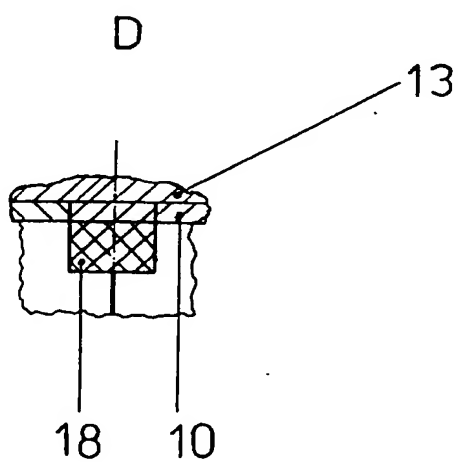
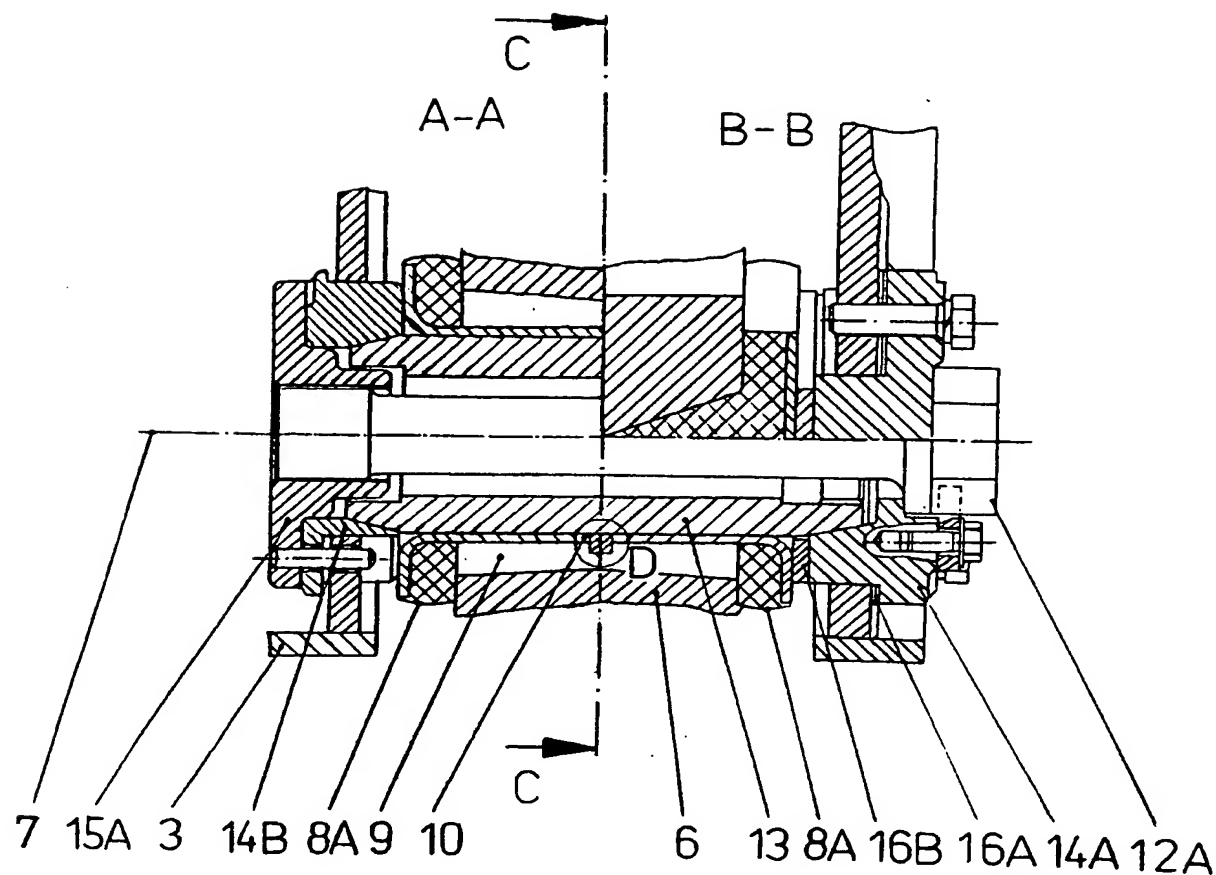
60

65

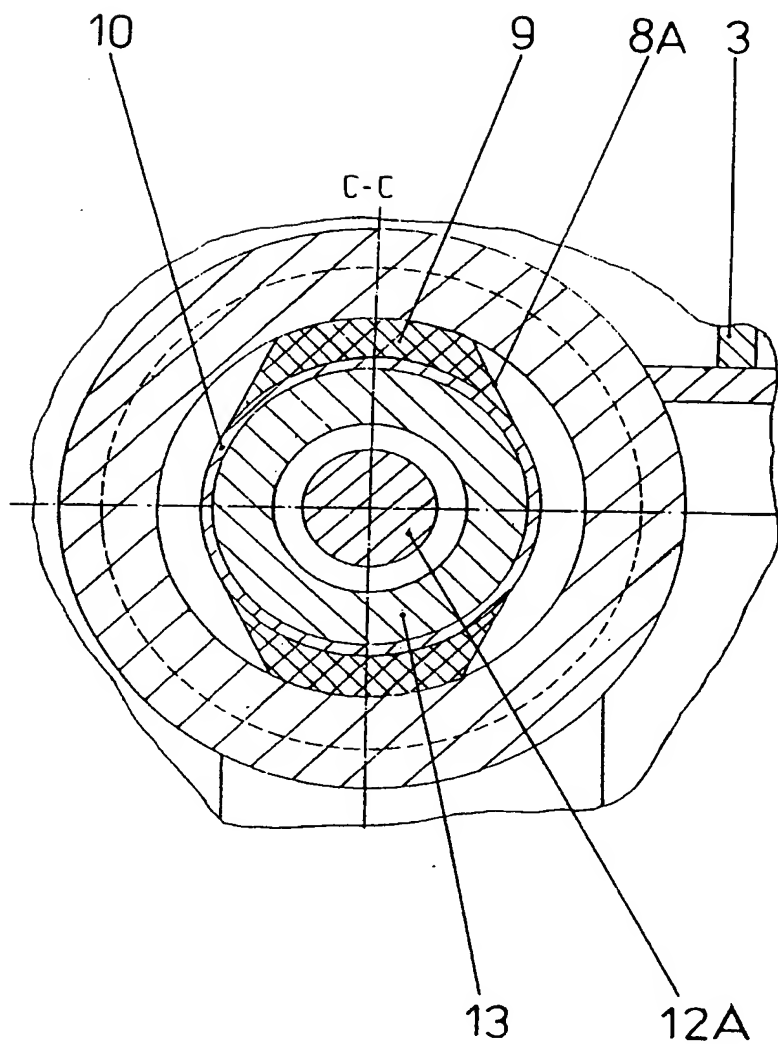
- Leerseite -



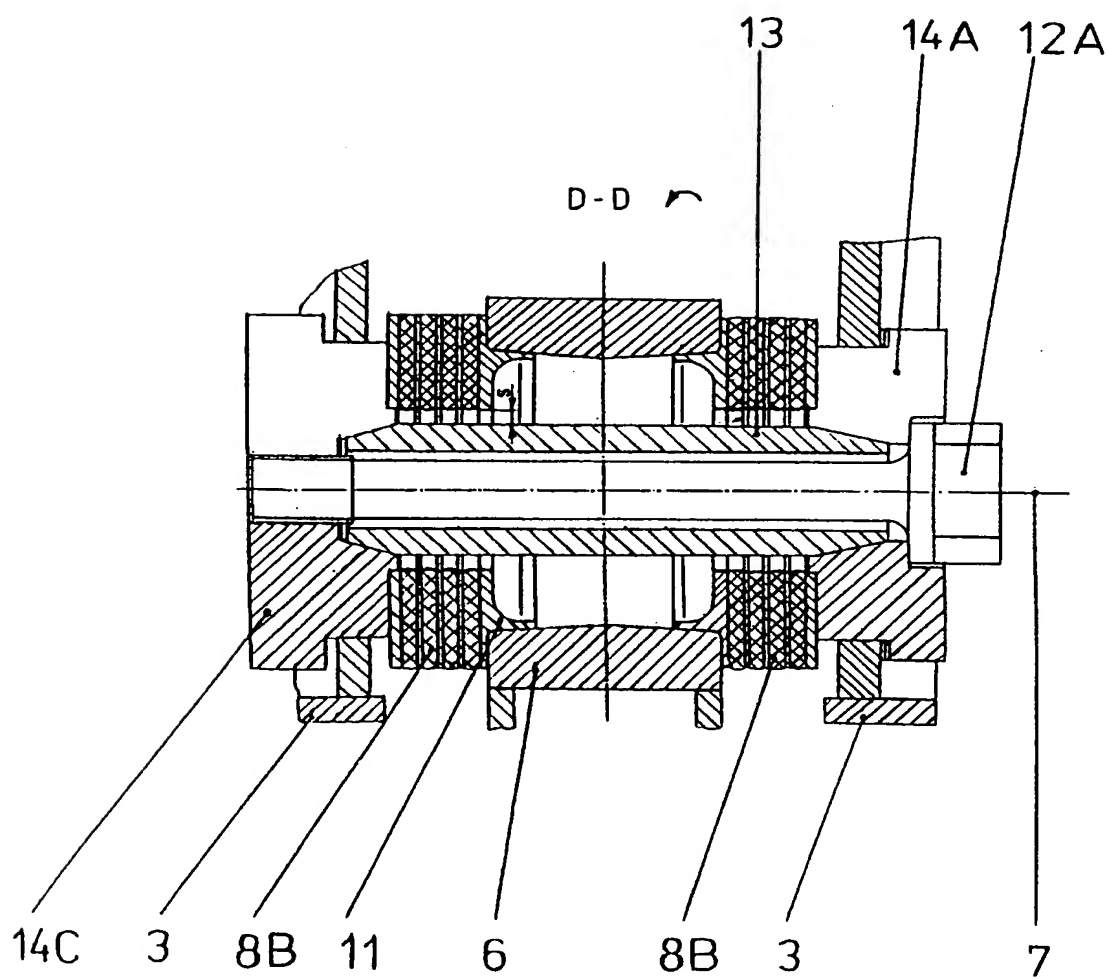
Figur 1



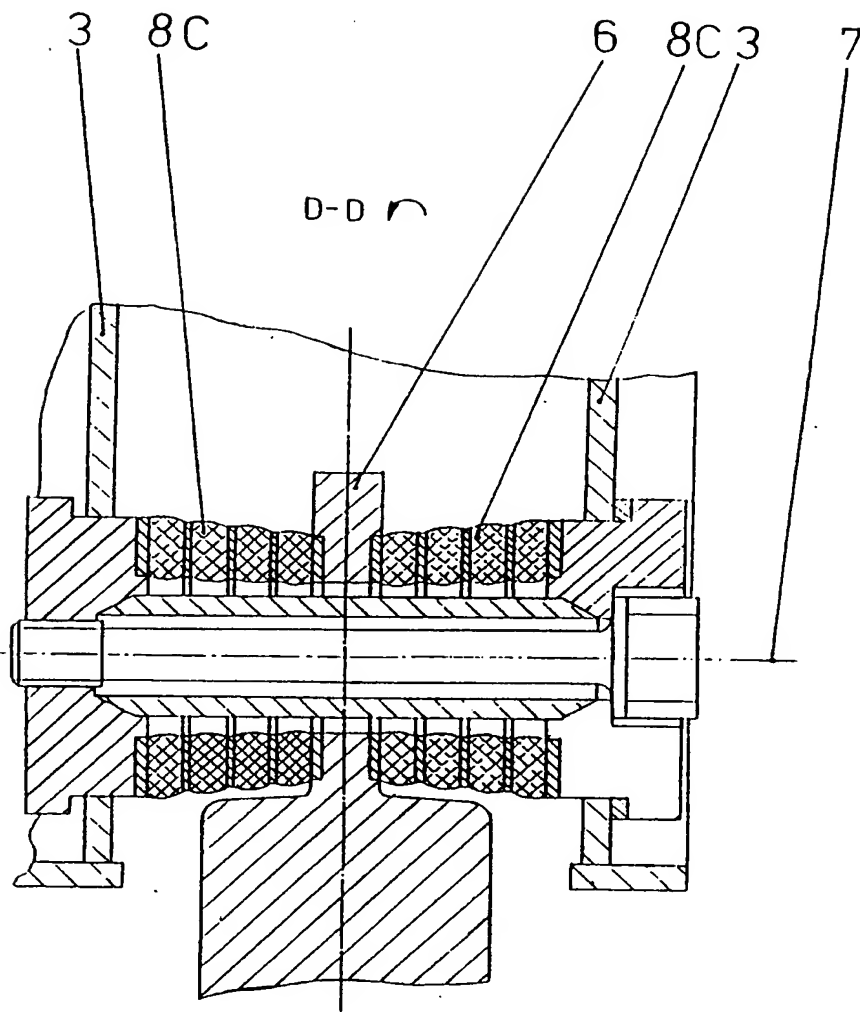
Figur 2



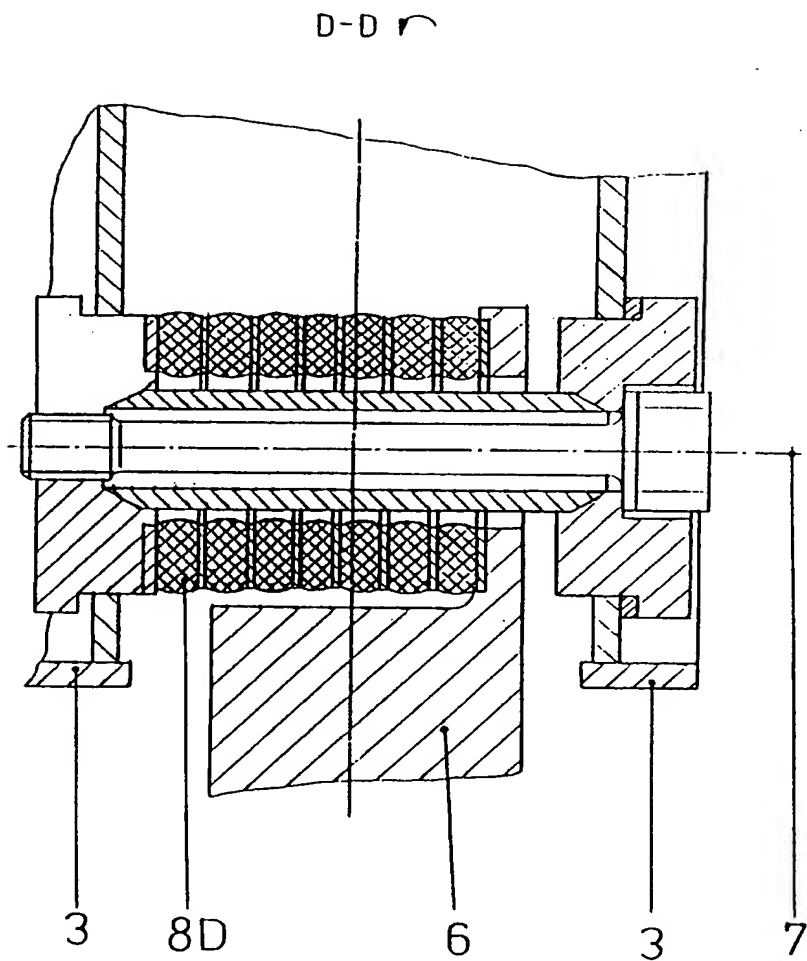
Figur 3



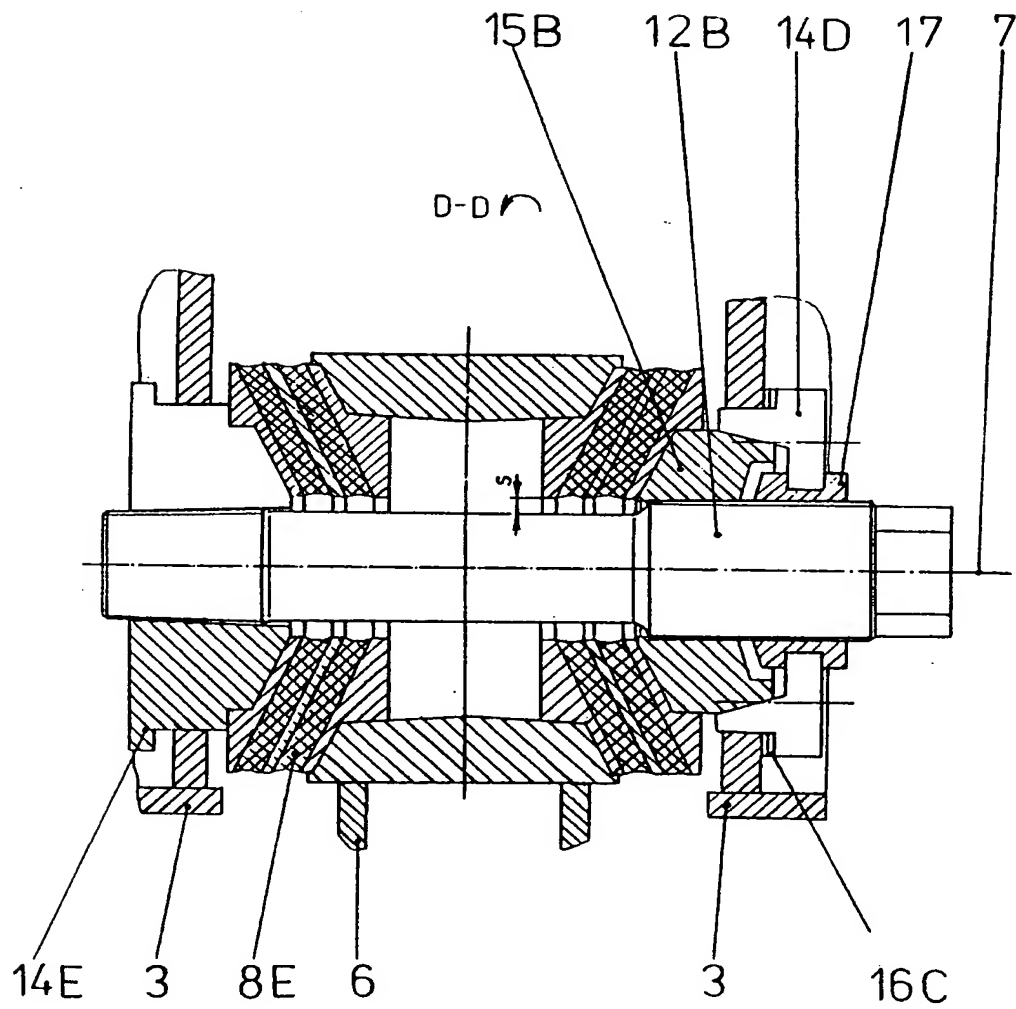
Figur 4



Figur 5



Figur 6



Figur 7